콘크리트의 궁금증을 풀어드립니다.

Q 1 : 프리캐스트(precast)콘크리트란 어떤 콘크리트를 말하며 강도.스럼프.배합비율등 규정이 있는지요?

A : 프리캐스트 공법은 콘크리트를 현장타설하여 구조물을 만드는 것이 아니고 공장이나 현장등에서 구조물의 일부를 별도 제작해서 조립하는 식의 공법입니다. 교량의 상부나 아파트의 외벽, 기초공사의 말뚝공법 등에 프리케스트콘크리트가 일부 사용됩니다. 강도나 슬럼프, 배합비등은 구조물의 특성에 따라 구조 계산에 의해서 결정됩니다. 일반적으로 교량 상부 빔의 경우 19-40-15 정도를 사용하지만 구조물의 특성에 따라 틀립니다.

Q 2 : 노출콘크리트란 무엇인지요?

A : 노출 콘크리트는 다른 말로 제물치장 콘크리트, 또는 누드 콘크리트라고 합니다. 미장, 의장, 조적 같은 외부를 치장하는 것을 말 하며 콘트리트 모르타르 색깔 미 모양을 그대로 나타내는 공법입니다. 또다른 의미로는 노출 콘크리트 그 자체가 미장, 의장, 조적의 치장이 될 수도 있으며 노출 콘크리트는 건축조형 쪽의 예술적인 분야의 수준을 높이기 위해 쓰이는 경우가 많습니다.

Q3 : 신더콘크리트가 뭐죠?

A : 신더 콘크리트란 석탄재를 골재로한 일종의 경량 콘크리트입니다. 신더 콘크리트의 용도, 장단점은 경량 콘크리트와 비슷하며 용도는 구조용, 철골 철근 등의 피복용, 열차단용, 기타 잡용으로 쓰입니다. 장점은 자중이 적고, 건물 중량 경감, 콘크리트 운반 부어넣기의 노력(勞力)절감,내화성이 크고, 열전도율이 적으며, 방음효과가 큰 장점이 있습니다.
단점은 시공이 번거롭고 재료처리가 필요하며 강도가 적고 건조수축이 큰 단점이 있습니다. 또한 다공질(多孔質)적인 성격을 가지고 있습니다.
주 재료는 다음과 같습니다.

○ 신더콘크리트 1㎥당
- 시멘트 : 331 KG
- 모 래 : 0.59 ㎥
- 신더(경골재,석탄) : 0.68 ㎥
- 콘크리트 공 : 0.4 인, 보통인부 : 1.6 인

위의 품은 손비빔을 표준으로 한 것이며, 재료할증 및 소운반이 포함되어 있습니다.

Q4 : 콘크리트를 처음 어떻게 발견했죠?

A : 콘크리트는 로마시대에 화산회(火山灰)와 석회석을 써서 만들어진 것이 그 시초라고 하나, 일반적으로는 19세기 초기에 포틀랜드시멘트(Portland Cement)가 발명된 후 1867년 프랑스에서 철망으로 보강된 콘크리트가 만들어진 것이 최초입니다. 그 후 독일을 중심으로 철근콘크리트의 개발이 계속되어 최근에는 댐이나 도로포장, 교량 등의 토목공사나 건축용 구조재료의 중심이 되고 있다.

Q5 : 저발열 콘크리트에 대해서 알고 싶습니다.어디에 사용하는지도 궁금합니다.

A : 저발열콘크리트란 된 반죽의 콘크리트에 고성능AE감수제를 첨가하여 단위수량 및 단위시멘트량의 조절로 단면수화온도를 낮추고 유동성을 확보함으로써 펌프압송이나 거푸집에서의 치기, 다지기를 쉽게한 콘크리트입니다.

○ 특성
- W/B : 22~45%
- W/C : 일반 콘크리트 보다 2~3%감소
- S/A : 40~45%
- Fly Ash 사용
- 고성능 AE감수제 사용

○ 기대효과
- 시공능률 향상
- 펌프압송 효율
- 충진성 향상
- 건조수축 저감
- 내구성 향상
- 수밀성 향상

○ 용도 및 특징
- 매스 콘크리트
- 기초 콘크리트
- 고층건물의 기둥 및 보에 적용

대규모 콘크리트 타설시 타설속도의 향상으로 공기단축과 작업인원을 감소할 수 있으며 철근이 밀집되어 있거나 진동이 곤란한 부분의 시공이 용이합니다.

Q6 : 생석회란?

A : 생석회는 물과 반응하면 발열과 함께 수산화칼슘을 만듭니다. $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + 15.2kcal/kg\ CaO$ 이것을 소화반응이라 합니다. 여기서 발생되는 열은 그 양에따라 다르겠지만 섭씨 100도 이상의 온도를 만들게 됩니다. 기체는 발생하지 않으며 발열반응으로 수증기나 주변의 다른 물질이 기화됩니다. 생성되는 수산화칼슘은 생석회보다 부피가 커지게되어서 연약한 지반을 보강하는 방법으로 이용됩니다.

Q7 : 시멘트 수경성과 굳은후의 투수 시험방법을 알고 싶습니다.

A : 먼저 시멘트의 수경성이란 물에 개면 굳어지는 시멘트를 말하며, 포틀랜트 시멘트는 대표적인 수경성 시멘트입니다. 수경성 시멘트에는 그 밖에도 원료에 따라서 한 가지 원료로만 만드는 천연 시멘트, 알루미나 시멘트와 몇 가지 원료를 배합한 실리카 시멘트, 플라이애시 시멘트, 슬래그 시멘트등이 있으며 공기 속에서만 굳는 점토, 수산화칼슘, 구운 석고, 마그네시아 시멘트등의 기경성 (氣硬性) 시멘트도 있습니다.
굳은 시멘트의 투수 시험 방법은 시험재료의 성질에 따라 그 시험체 및 시험 방법이 달라지며 대부분 KS F 2451『건축용 시멘트 방수재 시험 방법』(IN-PUT방식)에 의거 시험에 의해 이루어 집니다.

Q8 : 한중콘크리트란 어떤것인지요?

A : 한중콘크리트란 온도를 고려한 콘크리트로서 4℃이하에서 시공하는 콘크리트를 말합니다. 한중콘크리트의 재료로서 보통 조강, 초조강등 촉진형 시멘트를 사용하며 혼화재료는 AE감수제 사용으로 단위수량 감소 및 동결 방지 효과를 얻고 있으며 염화칼슘 사용으로 경화촉진, 수화열증가로 방동제 역할을 하고 있습니다. 골재 사용시 동결, 빙설혼입시 사용불가하며 시멘트 급결 우려가 있고 가열사용시 65° 이상 가열시 취급이 곤란해 집니다. 배합에 있어서는 AE 콘크리트 사용이 바람직하며 단위수량은 가급적 적게하여야 합니다. 시공에 있어서는 믹서에 투입시 우선 더운물과 골재를 넣고, 믹서내의 재료온도가 균일하게 된 다음, 마지막에 시멘트 투입 바람직 하며 운반은 열손실이 적도록 믹서에서 치기 장소까지의 거리를 짧게하고 펌프사용시 수송관을 온수로 예열합니다. 양생에 있어서는 동결하지 않도록 보호해야 하며, 바람을 막아야 하고 양생중의 온도는 약 5℃로 유지하는 것을 표준으로 합니다. 콘크리트 온도가 너무 높으면 냉각시 균열이 생기기 쉽고, 너무 낮으면 강도의 발현이 늦어지기 때문에 기간은 충분한 강도가 얻어질 때까지 계속하고, 이후 2일간은 0℃ 이상으로 유지하여야 합니다.

Q9 : 고강도 콘크리트의 수화열에 의한 균열차단 방법 무엇인지요?

A : 수화열에 의한 균열의 발생형태는 대부분 단면을 가로지르는 관통균열로, 두께가 큰 부재에서는 휨균열의 형상을 보이기도 하며 폭은 1㎜이상일 수도 있습니다. 특히, 균열간격이 일정하게 발생하는 경우가 많으며 수화열에 의한 온도균열을 방지하기 위해서는 콘크리트의 재료선정, 배합조건, 시공 및 양생방법까지 다양한 조건을 검토해야 합니다.
먼저, 재료적 측면에서 시멘트 사용량을 줄이거나 발열량이 낮은 시멘트를 사용해야 하며 발열량이 낮은 저열시멘트(Belite) 또는 플라이애쉬(Fly ash)나 석회석 미분말(Lime stone powder)을 혼화재로 시멘트의 중량비(내할)로 치환하여 사용하는 방안이 매우 효과적입니다.
온도해석을 통해 균열지수가 목표치에 만족하도록 하는 콘크리트의 온도를 정하고 이에 따라 시멘트 · 골재 · 물 · 혼화제의 온도를 낮추야 합니다. 골재는 살수를 하고 직사광선에 노출되지 않도록 하며, 시멘트는 가급적이면 생산 후 온도를 낮추기 위한 보관이 필요합니다. 특히, 가장 쉽게 온도를 낮출 수 있고 효과적인 재료가 물이며 물의 온도를 낮추기 위해서 얼음을 갈아서 넣는 방법도 효과적입니다. 최근에 콘크리트의 온도를 낮추기 위한 특수공법으로 액화질소를 사용하는 경우도 있으며 이 방법은 모래에 액화질소를 뿜어서 골재의 온도를 낮추거나 레미콘 트럭에 액화질소를 불어넣어 온도를 낮추기도 하는데, 이때 유의할 점은 액화질소로 인한 이상응결에 대해 충분히 실험적으로 확인해야 합니다. 마지막으로 콘크리트를 타설한 후에 콘크리트의 표면과 내부의 온도차를 줄이는 방법으로 내부에 냉각파이프를 설치하는 방법이 있으며, 콘크리트가 최고온도에 도달한 후에 서서히 온도가 떨어지게 하는 방법으로 외부를 보온하는 방법이 있습니다.
고강도 콘크리트의 경우에는 고강도의 발현에 수화열이 많이 발생되므로 충분한 수분양생이 특히 하절기에 있어야 하며, 동절기에는 보온양생이 이루어져야 합니다. 수분을 공급하기 위해서는 배합시에 습기를 유지하는 피막양생에 비해 추가로 물을 공급하는 습윤양생(Ponding, Spray, Wet Burlap 등)이 효율적일 수 있으며 주차장이나 교량상판 같이 강도보다 내구성이 우선되는 경우에는 노출표면의 양생방법을 결정하는 것이 중요합니다.

Q10 : 콘크리트 블리딩 현상이란?

A : 블리딩현상이란 콘크리트 타설후 시멘트 입자, 골재가 가라 앉으면서 물이 올라와 콘크리트 표면에 떠오르는 현상을 블리딩 현상이라 합니다. 이에 따른 미세한 물질을 레이턴스라고 합니다.
블리딩현상으로 콘크리트 상부가 다공질 되어 강도, 수밀성, 내구성 작아져 골재, 수평철근 밑에 수막이 생겨 시멘트 풀과의 부착 나빠지게 됩니다.
이에 대한 방지책으로 분말도 높은 시멘트 사용, AE제/ 광물질 혼화재를 사용하여 수화속도 증진 및 응결촉진제 사용으로 단위수량 감소시킬 수 있습니다.

Q11 : 레미콘을 타설하기전 강도를 시험하기위해 별도로 샘플을 만들어 놓는데,만약 이미 타설한 콘크리트가 제대로 강도가 나오지 않으면 구조물을 부수어야 합니까?

A : 레미콘의 압축강도에 관한 검사에 있어 로트 및 시험횟수는 KS F 4009에 규정되어 있으며 레미콘의 시험항목으로서 압축강도(compressive strength), 슬럼프(slump), 공기량(air content), 염화물량(chloride content)의 4가지를 규정하고 있는데, 슬럼프 및 공기량, 염화물량 시험은 건설현장에서 시공전에 실시하는 것이 가능하나, 강도시험은 28일간 양생한 표준 공시체(standard specimen)의 압축강도를 기준으로 하기 때문에 현장 시공 직전에 가장 중요한 콘크리트의 강도를 확인할 수 없는 문제점이 있습니다. 만약 레미콘 타설 후 28일후의 강도시험에서 불합격되었을 경우, 당연히 해당 시공 부위를 철거하고 재시공을 행하는 것이 원칙이나, 28일의 공사기간이 경과된 후에는 이미 타 시공작업이 상당히 진척된 상태이며, 또한 재시공이라는 것은 발주자나 시공업자 모두 공기(工期)나 코스트 측면에서 받아들이기 어렵게 되고 있는게 사실입니다. 그러므로 현재 조기 품질판정 방법에 대한 연구가 계속 이루어지고 있으며 28일 이후의 강도 불합격시 해당 시공 부위를 철거하고 재시공을 행하는 것이 원칙임을 알려 드립니다.

Q 12 : 우천시에 콘크리트 타설 문제점은 무엇인가요?

A : 일반적으로 비가 많이 내릴 경우 콘크리트 타설이 어렵습니다. 그 이유는 콘크리트타설 부위에 수분이 혼입될 경우 레미콘에 가수행위를 한 것과 같은 현상이 초래될 수 있습니다. 레미콘에 가수를 했을때 나타나는 문제점으로 재료분리 및 소요강도가 떨어질 문제점 등이 나타날 수 있다는 점입니다.
그러나 내리는 비의 량이 미미할 경우 콘크리트를 타설할 때에는 반드시 비가 콘크리트에 혼입되지 않도록 타설후 비막음 장치를 하여야 합니다.
이는 가수행위 방지 및 양생에 필요한 조건을 만들어 주어야 하기 때문입니다. 또한 비가 오더라도 빗물이 혼입되지 않는 장치를 한 상황이나 빗물 혼입 예방이 된 상황이라면 콘크리트 타설에 크게 문제가 되지는 않을 것으로 보여집니다.

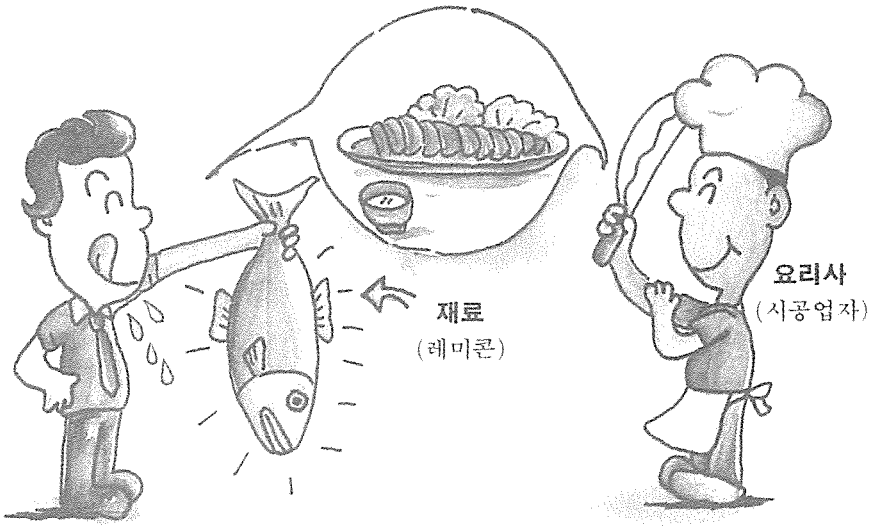
Q 13 : 건설자재 골재관련 부순돌 입도검사를 할수있는 사람의 자격요건은 무엇이며 시험을 실시하면 품질시험 주체는 공급자, 수급자중 어느 곳 인지요?

A : 건설자재 골재관련 부순돌 입도 검사를 할 수 있는 사람의 자격요건은 현재 국가에서 인정하는 기준은 해당업무 관련자로 국가표준기본법 제 23조 관련, 국제공인시험기관(KOLAS)의 품질시험. 검사요원으로 인정된 자 및 건설기술관리법 시행규칙 제15의4제2항관련 〔별표11〕의 2.시험 · 검사요원의 자격인정범위에 해당하는 자는 자격이 있다고 생각하며, 기타 다른 조직에서 규정하는 인정자격 유무는 확인이 필요합니다.
일반적으로 건설공사에서 공사에 사용될 재료를 반입할 때는 공급자는 발주처의 품질규정(시방서,규격등)을 확인하고 품질규정(시방서,규격등)에 맞는 재료를 준비하여 공급하여야 하며, 발주자는 반입전.후 재료에 대하여 품질규정(시방서,규격등)에 대한 적합여부를 확인하고 공급승인 및 반입확인등을 업무를 수행합니다. 그러므로 건설공사의 거시적 관점에서 품질시험의 주체는 품질의 적부를 최종 판정하는 발주처가 품질시험의 주체가 됩니다.

Q 14 : 레미콘 규격이 변경되었나요?

A : 레미콘의 호칭강도 단위가 2003년 이전에는 N/㎟(kgf/㎠)로 사용되어져 왔으나 2003. 01. 01부터 국제단위에 따른 환산계수를 적용하여 국제단위(SI) MPa로 변경되었습니다. 따라서 이전 25-210-12로 강도값이 250kgf/㎠로 사용되어졌던것이 현재 25-21-12로 사용되어지고 있습니다.

종래단위의 시험기를 사용하여 시험할 경우 국제단위계(SI)에 따른 수치 환산은 1kgf = 9.8N으로 환산합니다. 즉 1MPa = 10.2 kgf/㎠로 됩니다. 이때에 호칭강도 소숫점 첫째자리를 0으로 하여 MPa(=N/㎟)로 표시한 값이 됩니다. 레미콘의 KS규격이 개정고시되어 2004. 4. 1부터 적용됩니다. 향후 공사설계상에도 상기와 같이 국제규격단위계를 사용하여 할 것으로 사료됩니다.



재료가 좋고, 요리사의 솜씨가 좋으면 훌륭한 요리가 된다